

ANÀLISI DE LA T2 EN EL TRIATLÓ

**Treball de fi de grau Ciències de
l'Activitat Física i l'Esport**

4rt curs. Grau de CAFE

Andreu MARIMÓN SASTRE

Assignatura: Treball de fi de grau

Tutor: Ernest Baiget

UVIC-Facultat d'educació

Vic, Maig de 2012

Resum

La manera en que el triatleta és capaç d'adaptar-se a la cursa a peu després de la segona transició, és decisiva en el resultat final en una prova de triatló. En aquest estudi s'avalua l'efecte del ciclisme sobre la longitud i freqüència de gambada durant la simulació de una transició ciclisme-carrera de triatló en esportistes sub 23 i juniors elite.

Cinc subjectes van realitzar dues proves: 1) Carrera de control (C), que consisteix en 3000 metres de carrera a màxima velocitat en una pista de 400 m (7'5 voltes). 2) Transició (T), consisteix en 30' de ciclisme, 10' d'escalfament i 20' a zona de llindar anaeròbic, seguits de 3000 m de carrera a màxima velocitat possible.

Es van mostrar diferències importants amb la longitud de gambada: 339,61 cm a la prova C i 302,74 cm en la prova T, sobre tot als primers 600 metres, i en cap moment es va arribar a la longitud de la cursa C.

Per tant conclouem, que en la T2 hi ha un efectes negatius sobre la longitud de gambada durant els 3000 m, però sobretot, als primer 600 metres.

Paraules claus: T2, Freqüència de gambada, longitud de gambada.

Índex

	Pàgina
Introducció	5
1 Marc teòric	7
1.1 Mapa conceptual	7
1.2 Característiques del triatló	8
1.3 Problemàtica de la T2	14
1.4 La carrera	18
2 Objectius	21
3 Metodologia	22
3.1 Subjectes	22
3.2 Protocol experimental	23
3.3 Recollida de dades	25
3.4 Anàlisi de dades	26
4 Resultats	29
4.1 Resultats individuals	29
4.1.1 Esportista 1	29
4.1.2 Esportista 2	31
4.1.3 Esportista 3	33
4.1.4 Esportista 4	35
4.1.5 Esportista 5	37
4.2 Resultats col·lectius	40
4.2.1 Mitjanes temps	40
4.2.2 Mitjanes freqüència cardíaca	41
4.2.3 mitjanes longitud de gambada	43

	4.2.4 Mitjanes freqüència de gambada	45
5	Discussió	47
6	Conclusions	50
7	Aplicació pràctica	51
8	Líneas de futur	52
9	Referències bibliogràfiques	53
10	Annexes	56
	10.1 Dades personals	56

Introducció

El següent treball ha estat realitzat per l'Andreu Marimón, com a treball final de Grau de Ciències de l'Activitat Física i l'esport. Com a practicant de triatló i estudiant interessat per l'àmbit de rendiment, he decidit estudiar un dels aspectes més conflictius del triatló: el efectes del ciclisme sobre la cursa a peu o l'anomenada T2.

En el triatló, un esport compost per tres disciplines, és molt important treballar com si fos un sol esport. Per això, adquireix una gran importància l'entrenament d'una disciplina amb la prefatiga de l'altre i tots els efectes negatius que comporta aquesta. Sobre tot per les males sensacions i el deteriorament de la tècnica que es produeix. Tant pel desgast fisiològic com pel deteriorament de la tècnica fa que la T2 sigui decisiva en el resultat final de la prova. Per això he volgut estudiar com afecta la T2 sobre la longitud de gambada, que es considerat un factor clau en el rendiment de la cursa a peu.

En aquest treball s'estudiaran les següents variables: longitud i freqüència de gambada, freqüència cardíaca i temps i es compararan realitzant dues proves; una prova de transició i una altra de control on només es realitzarà una cursa a peu. La prova control servirà per veure quina és la seva longitud en una cursa normal i si en la T2 s'arriba a aconseguir aquesta mateixa longitud o no. També, servirà per veure com responen els triatletes als primers metres de cursa, que són els més complicat i encara el triatleta no s'ha adaptat a la nova disciplina. Per tant, també es podria analitzar la seva capacitat d'adaptació al segment de cursa a peu.

Primer de tot, trobem un marc teòric on s'expliquen les característiques del triatló i concretament de la T2, que és el que realment ens interessa de l'estudi. Es compararan els resultats de les variables abans anomenades d'una cursa normal, amb les variables d'una cursa amb prefatiga del segment ciclista. Es presentaran els resultats en unes taules i un gràfic i llavors es discutiran amb altres estudis realitzats sobre aquest tema.

Finalment, hi ha unes conclusions sobre els efectes del ciclisme sobre la cursa a peu i unes aplicacions pràctiques de cara a l'entrenament i la competició del triatló. En aquest punt es treuen unes conclusions per tal de poder realitzar una aplicació pràctica i que serveixi a altres entrenadors per tenir unes petites nocions de com treballar la T2. Sobretot quan l'objectiu es millorar algunes de les variables estudiades.

1 Marc teòric

1.1 Mapa conceptual

El triatló es un esport jove, que neix a Califòrnia a finals dels anys 70, i té com a base tres esports: Natació, ciclisme i carrera a peu. Des de llavors s'ha convertit en un esport que té cada dia més adeptes, tot i el seu elevat cost avui en dia s'està convertint en un esport de moda. La celebració d'aquesta modalitat esportiva va sorgir per una aposta entre marines sobre quina era la prova més dura que es celebrava a Hawaii (EE.UU). La travessa de natació, la volta ciclista a Ohau o la prova de marató, eren les proves. La falta d'acord va portar al general John Collins a prendre una gran solució: unir les tres proves en una mateixa carrera que es va disputar per primera vegada al 1978. Degut a la duresa de la prova es va catalogar com el IRONMAN (Home de ferro).

Molt d'hora, la gent es va adonar que les distàncies que es donaven a l'illa no eren només difícils sinó gairebé impossibles de realitzar pel comú dels mortals i van començar a aparèixer gairebé per qualsevol costat, triatlons de distàncies més humanitzades, sobretot quarts de Ironman (1000, 40-50, 10-12). Aquesta va ser la veritable explosió popular.

Segons la federació espanyola, el 1989 es va fundar la ITU (Unió Internacional de Triatló) a la localitat francesa d'Avinyó i es van disputar els primers Campionats del Món oficials. Es va establir que la distància olímpica fora de 1,5 km de natació, 40 km de ciclisme i 10 km de cursa a peu.

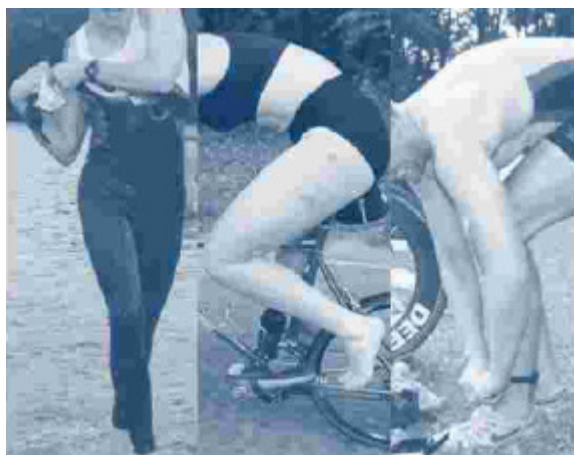
A Espanya, la primera referència fou al 1984 a la ciutat de Guadalajara (Castilla la Mancha). Des de la data fins a l'actualitat, tant a Espanya com al món, tant a nivell popular com a professional el triatló ha experimentat un creixement espectacular fins a tal punt que l'any 2000 va formar part dels Jocs Olímpics de

Sydney (Australia). A partir d'aquesta data, el triatló ha passat a formar part d'un esport professional. (Cejuela et.al, 2007).

Avui en dia a Espanya hi ha més de 100 federacions nacionals afiliades a la ITU, entre elles la FETRI (Federación Española de Triatlón), que compta amb més de 10.000 llicències.

1.2 Característiques del triatló

El triatló es un esport individual, combinat i de resistència que consta de tres parts: natació, ciclisme i carrera a peu (Imatge 1). El pas d'una a l'altre es denomina transició. L'ordre és el senyalat i el cronòmetre no s'atura durant les transicions que componen el conjunt de la competició. Aquestes transicions són determinants en el resultat final de la prova en funció de la distància de la prova. A menor distància de la prova més determinants resulten. (Cejuela et.al, 2007).



Imatge 1. Tres disciplines del triatló. Anderson (2003)

Seguint la classificació de tipus de resistència de Verdugo (2007), podem veure que el triatló es troba situat entre resistència de llarga durada II i resistència de llarga durada III (veure taula 1).

MODALITAT		DURACIÓ
RDMC (Resistència de duració molt curta)		8 a 20''
RDC (Resistència de duració curta)		20 a 90''
RDM (Resistència de duració mitja)	RDM I	90'' a 3'
	RDM II	3' a 8'
RDL (Resistència de duració llarga)	RDL I	8' a 30'
	RDL II	30' a 90'
	RDL III	< 90'

Taula 1. Característiques principals de les modalitats de resistència en relació a la seva duració. (Verdugo, 2005).

Segons Torres M.A (2000), la complexitat del mateix radica en la necessitat de poder adquirir un domini tècnic i físic correcte en les tres disciplines, així com les grans exigències fisiològiques. Per realitzar un anàlisi del triatló s'ha de tenir present que engloba tres disciplines, que a nivell estructural, s'uneixen per formar un sol esport. No es poden analitzar els tres parcials de forma aïllada sense tenir en compte la importància i influència dels altres.

Segons la Federació espanyola, les distàncies del triatló van de l'esprint (750 m de natació, 20 km de ciclisme i 5 km de carrera) fins al de llarga distancia (3.800 m de natació, 180 km de ciclisme i 42 km de carrera). Entre ells es troben diferents distàncies intermèdies sent l'olímpica la més utilitzada, (1.500 de natació, 40 km de ciclisme i 10 km de carrera). Les distàncies són les que es

poden veure a la Taula 2. Tot i que la federació també engloba altres proves com poden ser els duatlons (carrera a peu, ciclisme i carrera a peu), Triatló d'hivern (carrera a peu, bicicleta de muntanya i esquí de fons), aquatló (carrera a peu, natació i carrera a peu) i triatló o duatló cros, que es disputa amb bicicleta de muntanya. La majoria de participants d'aquestes proves són triatletes que les utilitzen com a part de la seva preparació específica de cara al triatló. Sobretot van molt be per poder competir a la temporada d'hivern.

Distàncies triatló	Sprint	Olímpic	Doble Olímpic	Llarga distància	IRONMAN
NATACIÓ	750m	1500m	3000m	4000m	3800m
CICLISME	20km	40km	80km	120km	180km
CARERRA	5km	10km	20km	30km	42.195km

Taula 2. Distàncies oficials de la ITU (International Triathlon Union). Exccept la distància Ironman. (ITU 2011).

En el triatló normalment hi participaven esportistes que ja havien realitzat alguna de les tres disciplines de forma federada i que tenien ganes de continuar competint amb un altre esport que els motivés i on podien ser competitius. En l'actualitat encara passa sovint això, sobretot gent que prové del món de la natació en distàncies curtes o gent que prové del ciclisme en distàncies llargues. Però cada cop menys, gràcies a les escoles de triatló emergents a totes parts del món. Ara els triatletes moderns no destaquen exageradament amb una disciplina, sinó que són molt regulars amb les tres. Es busca gent que surti al davant a la natació, que pugui aguantar el ritme amb bicicleta i que sigui capaç de decidir o guanyar la carrera en la cursa a peu.

El primer segment del triatló, la natació, es realitza en aigües obertes. Si l'aigua es troba a menys de 13º per motius de seguretat aquest segment es suspen. Si la temperatura està entre 13 i 16º es obligatori l'ús del vestit de neoprè. De 16 a 20º es opcional i amb més de 22º està prohibit l'ús d'aquesta vestimenta. Ja

que Cordain y Kopriva (1991) y parlen de millores del 7% en el rendiment amb l' utilització d'aquest.

Aquest segment, es per norma general el més complicat, degut a les seves demandes tècniques. Per aquest motiu la majoria de grans triatletes provenen del món de la natació. Dintre d'aquest segment esta permès utilitzar qualsevol estil de natació, però el crol es l'estil més eficaç i gairebé l'únic que s'utilitza (torres, 2000). Cejuela (2005), destaca la importància del *drafting* en aquest segment pel tema de l'orientació, i diu que si no podem anar a peus de cap altre triatleta cada 5 o 6 braçades s'ha d'aixecar el cap per orientar-nos. Però aquest moviment ha de ser mínim per tal de no interferir amb la tècnica.

Un cop acabat el segment de la natació comença la T1, que es el pas de la natació al ciclisme. Diaz et.al (2009), defineix la t1 com el pas del segment de natació a ciclisme, des de que el triatleta surt de l'aigua fins que puja a la bicicleta. Als últims 200 mts del segment de natació es realitza una acceleració del ritme, la qual es manifesta en un increment de la freqüència de braçada i batuda de peus amb l'objectiu d'augmentar el volum circulatori de les extremitats inferiors per afrontar el segment de ciclisme i que les cames puguin aplicar més força sobre cada pedalada. (Cejuela, 2005). Aquest és un punt tàctic clau i determinant, sobretot pel que fa a les distàncies més curtes com són els triatlons esprints i olímpics, en que es permet el *drafting* en el segment de ciclisme. És un punt on la transició es realitza el més ràpid possible per tal d'aconseguir que algun adversari no aconsegueixi entrar al grup de ciclisme. D'aquesta manera ja s'eliminen rivals de cara a la cursa a peu. Dintre de boxes no està permès pujar a la bicicleta i el casc ha d'estar ben col·locat i lligat abans d'agafar la bicicleta, ja que el jutge pot amonestar al competidor amb un "penalty box" que normalment son 15" de penalització on el triatleta queda parat a dintre de boxes.

El següent, és el segment ciclista. Segment molt important en proves sense *drafting*, ja que és una contrarellotge individual on es poden marcar grans diferències. Robert, A (2006), va descobrir que el segment ciclista en una prova de llarga distància, concretament un Doble Olímpic i un mig Ironman es disputava a una intensitat elevada, en alguns moments concretament un 14% de la prova una mica per damunt del llindar anaeròbic amb valors de lactat en els ports de muntanya pròxims al llindar. Per tant, pot ser un segment determinat de cara al resultat final.

A les proves on està permès el *drafting* deixa de tenir tanta importància i a vegades es converteix en un petit tràmit de cara a la carrera final. Bentley et al (2002), va descobrir que degut al *drafting* disminuïa la resistència frontal i el cost energètic, la qual cosa permetia afrontar el segment de carrera amb millors condicions. Per tant aquells que posseeixin una bona carrera a peu intentaran amagar-se bé dintre del grup per arribar el més frescs possibles a la t2. Andrew, R et al (2008), diu que la clau està en realitzar cada segment sense ser influenciat per l'altre i en aquest cas, anar ben col·locat dintre del grup i amb una cadència alta ens permetrà arribar amb millors condicions al segment de carrera a peu. Sobretot s'ha de portar una cadència elevada al principi del segment ciclista per adaptar-nos al gest i al final per tal de no arribar a la carrera amb la musculatura molt fatigada. (Torres, 2000). Les estratègies a seguir en aquest segment es la següent:

- Agafar el grup davanter
- Escapar-se amb solitari
- Anar en grup i reservar
- Vigilar al triatleta fort en aquest segment

Després del segment ciclista arriba la T2 (fase que s'explica amb detall més endavant). Aquesta fase comença a l'últim kilòmetre de ciclisme i acaba quan

es surt de boxes i es comença la cursa a peu. L'entrada en el box en els primers llocs del grup de ciclisme, determina un menor temps en la realització de la transició (Cejuela 2006). Per tant, ens donarà una petita avantatge de cara a la cursa a peu, que en distàncies esprints i olímpiques pot ser determinant de cara al resultat final.

Anderson (2003), va analitzar les proves de la Copa del Món de Triatló de 1997 a 1998 i els atletes d'alt nivell sèniors tardaven 56" en realitzar la T2 (menys del 1% del temps total que es necessita per acabar un triatló Olímpic), mentre que els de categoria inferior tardaven 83" (1'1% del temps total). Per tant, els millors triatletes necessiten 8" menys per realitzar la T2.

Finalment, arribem a l'últim segment, la cursa a peu. Aquest segment és el que decideix la posició final i és on es lluita per la victòria o els llocs de pòdium, per tant té una gran importància en els triatlons. Hi ha una dita popular dintre del món del triatló que diu que les curses es perden a l'aigua i es guanyen a la carrera, deixant ben clar quins són els segments més importants. Alguns autors com Landers y cols (2000), ciats per Cejuela (2007) consideren aquest segment com el més important, donada la major variabilitat que presenta.

És molt important utilitzar una bona tècnica de cursa durant tot el sector, ja que ens estalvia una despesa energètica molt gran que pot ser clau per mantenir el ritme de competició i arribar amb forces al final del segment. Cejuela (2006), diu que per el triatló és ideal una tècnica circular adaptada a la distància. Aquesta tècnica es caracteritza per:

- Una continua elevació de la maluc, degut a la fatiga del segment ciclista.
- Pas de la pelvis menys accentuat, avançament del maluc.
- Un braceig menys accentuat.
- Major amortiment degut al cansament acumulat de la prova.

- Una propulsió més lenta degut a la fatiga
- Una major inclinació del tronc cap el davant.

Gonzalez Haro, C (2000), presenta els següents percentatges de cada disciplina en relació al temps total de cursa: 20%, 50% i 30% respectivament. Ateses les característiques d'aquesta especialitat esportiva cal que el triatleta optimitzi la seva gestió de la competició per arribar en les millors condicions possibles al sector de la cursa a peu i poder disputar de la millor manera possible el tram final del triatló. Ja que els resultats del seu estudi diuen que en la cursa a peu és on hi ha més diferència de rendiment, ja que la pèrdua de rendiment en categoria masculina és entre un 4,8% i un 7,6% mentre que en les dones la diferència és de 5,6% i el 9,2%. Per tant, arribar amb bones condicions al tram de carrera ens assegura una mínima pèrdua de rendiment que pot significar guanyar o avançar unes quantes posicions de la classificació final. D'aquí la gran importància del component tàctic dels dos sectors anteriors (natació i ciclisme).

1.3 Problemàtica de laT2

La T2 és el pas de ciclisme a cursa a peu. Díaz, V et al (2009), defineix la T2 com el pas del tram de ciclisme al tram de carrera a peu, des de què el triatleta baixa de la bicicleta fins que comença a córrer sortint de l'àrea de transició. Diu que la segona transició és un moment clau, ja que la capacitat per enllaçar les etapes de ciclisme i carrera és determinant pel rendiment. El temps de la T2 sol comprendre un 0'8-1'3% del temps total del que dura una competició de distància olímpica (Cejuela 2006).

El segment de carrera a peu es veu molt influenciat pel segment previ de ciclisme i sobretot de com es gestiona aquest. Una bona gestió del sector ciclista amb unes cadències adequades pot influir de forma positiva al resultat final de la carrera a peu. Vercruyssen et.al (2002).

Andrew, R et al (2008), diu que l'èxit depèn en gran part per la capacitat del triatleta per executar amb la màxima eficàcia els moviments i patrons de l'activitat muscular específica sense ser influenciada pels sectors anteriors. Per tant el triatleta s'ha d'adaptar el més ràpidament possible a la cursa a peu.

Cejuela (2009), diu que en els primers metres de carrera, degut a la diferència de freqüències de moviments entre el pedaleig i la gambada, es tendeix a efectuar una freqüència de gambada major, amb una menor amplitud de la mateixa. Això indica que els primers metres de la cursa a peu són claus i poden marcar diferències de cara al resultat final. Per exemple, dos triatletes poden recórrer els 10km al mateix ritme, però el triatleta "A", els primers 200 metres ja va al seu ritme de cursa i el triatleta "B" fins els 600 metres no aconsegueix anar al ritme de cursa. Són 400 metres en els quals hi pot haver una diferència d'uns quans segons que marcaran la victòria final.

Millet i Vleck (2000), van realitzar un estudi amb triatletes de nivell nacional, on el 70% dels triatletes després d'anar un 10% per davall del seu promig de velocitat de carrera en relació a una prova de 10km, durant els primer 500-1000 mts de la carrera del triatló perdien fins a 20 segons. Temps suficient per considerar com a molt important alguns aspectes de la T2.

En quant al temps invertit en la cursa, Owen Anderson (2003) ,afirma que la T2 és un moment crític en el triatló i que a alguns triatletes els costa un 12% més córrer al seu ritme de carrera després del tram de bicicleta en una triatló. Per tant, córrer al mateix ritme suposa un major cost energètic, i no poden mantenir el seu ritme de carrera durant tot el tram de cursa a peu. Ja que els músculs es troben amb un dèficit de glicogen que pot provocar una fatiga

significativa notant una sensació de pesadesa. Aquí es segons Perez (2007), on la dieta del triatleta per maximitzar les reserves de glicogen és de gran importància. La dieta, juntament amb l'entrenament afecten a la morfologia del triatleta. Que els triatletes tinguin una baixa grassa corporal és un aspecte fonamental per millorar des del punt de vista físic i mecànic degut a l'augment de la relació entre massa corporal i potència, i la reducció del pes mort que els esportistes estan obligats a transportar durant llargues distàncies. També és una desavantatge posseir una gran massa muscular perquè augmenta el pes.

Un altre factor que afecta al canvi de segment segons Anderson(2003), és el Sistema Nerviós Central, que encara està orientat a controlar els moviments mecànics que es necessiten pel ciclisme. Al cervell i la medul·la espinal les porta un temps ajustar-se completament als nous patrons de coordinació neuromuscular que es necessiten per córrer, i durant aquest període de ajustament la carrera pareix lenta i descoordinada.

La clau està en mantenir la velocitat de carrera durant la transició i els primers metres de la cursa a peu. I en el seu estudi Andreson (2003) diu que un 30% dels triatletes ho aconsegueixen.

Hausswirth (1997) ,diu que amb els efectes de la bici es disminueix la longitud i augmenta la freqüència de gambada i que progressivament augmenta la longitud de gambada i disminueix la freqüència per igualar-se a la situació en la que no hagués realitzat el ciclisme abans. I que per tant es produeix una adaptació al gest. Com més ràpida sigui aquesta adaptació menys temps es perdrà durant els primers metres del segment de carrera.

Durant la carrera l'atleta espontàniament adopta el patró locomotor (per exemple, la longitud de gambada) corresponent a la menor despesa d'energia. (Vercruyssen, F. et al 2002). Díaz et.al (2009) diu que el entrenament de la T2 aporta millores específiques en la cursa a peu, sobretot als primers metres.

Segons Cejuela (2009), el factor clau és l'amplitud de gambada, ja que és el que permet mantenir una velocitat de cursa més elevada perquè la freqüència

està molt disminuïda per la fatiga neuromuscular que s'acumula. La freqüència només permet alguns canvis de ritme com pot ser l'esprint final, però no mantenir un ritme constantment. Owen Andreson (2003), afirma que la FC tendeix a ser més elevada després d'una transició que en una cursa a peu a la mateixa velocitat.

En referència a la fatiga, altres autors com Andrew R. Chapman^{a,b,d}, Bill Vicenzino^a, Peter Blanch^b, Steve Dowlan^c, Paul W. Hodges^a (2008), conclouen que la falta de coordinació percebuda segueixen sense estar clars. Ja que la fatiga pot contribuir, però aquesta falta de coordinació també pot venir donada per la interferència del control del moviment i la activitat muscular provocats pels patrons de l'activitat muscular del parcial de ciclisme.

Tal i com diu Owen Anderson (2003), la fatiga pot venir provocada per una falta de glicogen en les cames provocant una sensació de pesadesa. Però inclús si el nivell de glicogen i la ingesta de líquids és correcta, la falta de coordinació existeix, ja que el sistema nerviós està orientat a controlar els moviments mecànics que es necessiten per córrer.

Un altre factor que segons Cejuela (2009), influeix en la T2 és la FC (freqüència cardíaca), que durant una prova de triatló segueix un comportament ascendent progressiu. Sent el segment final de carrera a peu on major és la FC, al igual que el seu valor mig degut a la implicació de tots els grups musculars dels cos i al major impacte. Aquest augment també pot venir provocat per la deshidratació del cos, que ha de augmentar la temperatura Millet i Vleck (2000).

Durant un exercici prolongat, el sistema circulatori i respiratori han de garantir les necessitats metabòliques dels músculs i el control de la temperatura. Per tant, si la despesa cardíaca s'ha de mantenir, necessàriament augmentarà la FC. Aquesta resposta comparada amb una carrera a peu aïllada, està caracteritzada per augments progressius de la FC i la respiratòria, fatiga dels músculs respiratoris i un descens de l'economia de cursa i del rendiment. Però

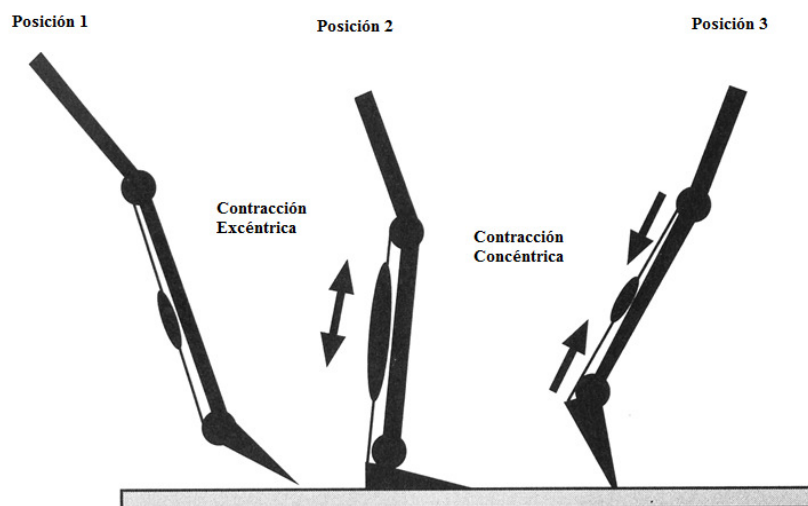
les causes que permeten explicar aquesta resposta específica son de caràcter multi factorial i no es possible establir clarament la importància de cada una de elles. (Díaz, V et al, 2009).

1.4 La carrera

Segons Rius (2005), podem valorar la carrera segons tres paràmetres: la freqüència, la longitud i el temps de contacte del peu amb el terra. Tots aquets paràmetres venen determinats per la tècnica i la condició física.

Córrer, suposa molts de cicles d'estirament – escurçament (CEE), que és una combinació muscular excèntrica, isomètrica i concèntrica. Es caracteritza per un moviment excèntric que condueix a un moviment concèntric balístic (Brown, 2008). Hi ha dos tipus de CEE, els lents i els ràpids. Els lents es caracteritzen per un gran desplaçament angular en les articulacions del maluc, genoll i turmell, i una fase d'activació aproximadament a 300-500 ms. Els ràpids presenten petits desplaçaments angulars en els articulacions mencionades, i tenen un contacte amb el terra de 100-200 ms. (Schmidtbleicher, 2007).

En la carrera hi ha 3 fases; la d'amortiment, la d'impuls i la de vol. En aquestes 3 fases es dona el cicle complet de la seqüència excèntrica, isomètrica i concèntrica. El cas més comú apareix en l'acció del quàdriceps, en el contacte del peu en la fase d'amortiment en la cursa.



Imatge 2. Fases del cicle estirament – escurçament: a) excèntric; b) isomètric; c) concèntric. (Rius, 2005).

Quan el peu contacta amb el terra, el genoll sofreix una lleugera flexió (fase d'amortiment), però si el quàdriceps no estigues en tensió, la flexió del genoll seria total. Al produir-se la flexió del genoll, la longitud del quàdriceps, encara que està contret, augmenta (Imatge 2a). En aquesta fase excèntrica s'ha de considerar la importància del reflex miotàtic, que reacciona impedit l'estirament muscular.

En el moment en que la fase d'amortiment finalitza, existeix un instant entre el final de la flexió i el començament de l'extensió en el que no hi ha modificació de la longitud del múscul; és la fase isomètrica (Imatge 2b).

A l'iniciar-se l'extensió del genoll, el quàdriceps s'escurça (Imatge 2c) i la contracció és concèntrica.

L'aprofitament de l'energia elàstica que el múscul acumula en la fase excèntrica només és possible si existeix una fase isomètrica de duració mínima i una acció concèntrica immediata. Segons Cejuela (2006), aquestes fases de la carrera en triatló es veuen alterades per la fatiga i que repercuteix amb la longitud i freqüència de gambada durant la carrera.

Rius (2005), diu que la longitud de pas està determinada per tres distàncies horitzontals, distància d'enlairament, de sosteniment i recolzament. La distància de l'enlairament de la longitud està determinada per:

- Característiques antropomètriques del corredor, especialment les longituds dels segments.

- Posició dels segments.

La distància de vol està determinada per:

- Velocitat d'enlairament, a major velocitat s'obté major distància.
- Angle d'enlairament, existeix un angle òptim per cada altura d'enlairament, però en el cas de la carrera, aquest ha de ser tal que no provoqui una pèrdua de velocitat en el segment de recolzament.

La freqüència de la gambada queda definida per el temps precís en efectuar un pas. Aquest és la suma del temps de contacte més el vol i ve determinada bàsicament per factors neuromusculars. Existeix una relació directa entre el temps de contacte i el temps de vol amb la velocitat.

Al augmentar la velocitat s'observa un increment del temps de vol i una disminució del temps de contacte. L'eficàcia d'un corredor es major quan més s'aproxima la seva trajectòria a una línia que uneix la sortida amb l'arribada recorreguem-ne la mateixa distància. El rendiment mecànic augmenta al disminuir el temps de contacte, augmentant la longitud i augmentant la freqüència de gambada. (Rius, 2005).

2 Objectius

Roberto Cejuela (2009), diu que un dels factors de rendiment es aconseguir la longitud de gambada òptima en relació a la freqüència, en el menor temps possible.

Segons Rius (2009), els paràmetres de la cursa son: la freqüència, la longitud i el temps de contacte del peu amb el terra.

Millet i Vleck (2000), afirmen que la majoria de triatletes van un 10% més lents en els primers 1000 metres de la cursa en transició comparat en una cursa a peu.

Per tant, seguint aquets autors els objectius del meu estudi seran:

- Analitzar dos paràmetres de la cursa (la freqüència i longitud de gambada). Comparant els d'una cursa de transició amb els d'una cursa a peu.
- Veure durant si en la T2 s'aconsegueix la relació optima de gambada i en quin moment es fa (seria la longitud mitjana de la cursa a peu).
- Diferència de percentatge de temps entre la cursa a peu i la cursa en transició. Sobretot entre els primers 1000 metres.

3 Metodologia

3.1 Subjectes

La mostra està formada per 5 triatletes d'elit, que competeixen en categoria junior i sub 23. Aquests esportistes, les característiques dels quals es mostren a les taules 3, 4, 5, 6 i 7, pertanyen al programa nacional de tecnificació de la Federació espanyola de triatló, al centre de Barcelona, Residencia Joaquin Blume. per les dades personals veure annexes 1.

MITJANA DE DADES PERSONALS DELS CINC ESPORTISTES	
EDAT	19
PES	63.6 kg
ESTATURA	1.77 cm

MITJANA DE LES MARQUES DELS CINC ESPORTISTES	
NATACIÓ	
100	59.2"
1000	12'10"
1500	18'07"
CARRERA	
400	58.4"
1000	2'48
5000	16'35"

Taula 3. Mitjana de les dades personals i marques personals dels 5 esportistes.(Elaboració pròpia).

3.2 Protocol experimental

El protocol experimental escollit per aquest estudi ha estat compost per dues proves de camp que s'han realitzat amb tres setmanes de diferència. Primer es va realitzar la prova de control i llavors la prova experimental.

1) Prova de control (C) . Consistia en recórrer 3000m a la pista de tartan de 400 m a la màxima velocitat .

2) Prova de transició (T). Consistia amb completar un període de 20' en un rodet de ciclisme a intensitat de llindar anaeròbic per simular les condicions i intensitats de competició, i llavors realitzar una transició inferior a un minut que és un temps que s'adapta a la realitat de la T2, per començar a recórrer 3000 m a la pista de tartan de 400 m a la màxima velocitat possible

.El protocol que es a seguir en la realització de les proves fou el següent:

- Dia 28 de març a les 11h del matí a la pista d'atletisme de la UB (universitat de Barcelona), es va realitzar la prova C. La cursa a peu dels 3km.
- Dia 18 d'abril (21 dies després), es va realitzar la prova T. La cursa de la T2. També a les 11h del mati. La part de bicicleta es va realitzar a la mateixa pista d'atletisme a sobre d'un rodet i la transició es va realitzar creuant la pista d'atletisme, des de la sortida fins al pas de 300m que es on es va donar la sortida dels 3000 m.

La prova C, la cursa a peu es va donar la sortida a tots els triatletes junts com si fos una cursa i es va donar la consigna que es realitzes a ritme de cursa.

En la prova T, la part de ciclisme fou de 20' a ritme competició. Per controlar la intensitat en aquesta part vaig agafar els resultats d'un test de 20' que ja havien realitzat sobre rodet. La federació espanyola de triatló va adquirir uns rodets de marca Bkool que van connectats a Internet. Per iniciar el registre de usuari van haver de realitzar un test de 20' a màxima intensitat, on surt la mitjana de la velocitat, la mitjana de pulsacions i la mitjana de watts. Aquest test servia als

entrenadors per veure com anava cada triatleta i comparar-los amb els altres resultats dels triatletes dels altres dos centres, el de Soria i el de Madrid. Per tant, els esportistes es van esforçar al màxim. El que he fet jo per el meu estudi ha estat agafar la mitjana de la Freqüència Cardíaca que durant els 20' anessin a aquesta intensitat.

Abans de la prova C, es va realitzar el següent escalfament: quinze minuts de rodatge suau, 10 minuts de tècnica de carrera i 2 progressius.

El dia de la prova T, es va realitzar el següent escalfament: deu minuts de rodatge suau i deu minuts d'escalfament de ciclisme al rodet amb tres canvis de trenta segons.

Durant les tres setmanes que hi ha hagut de diferència entre cada prova el grup ha seguit amb la seva planificació, realitzant una competició el dia 11 d'abril, per tant han tingut bastant de temps per recuperar de la competició.

Durant la realització de la segona prova T, els triatletes tenien un bidó de beguda isotònica a la bicicleta i un gel d'assimilació ràpida per evitar una possible deshidratació.

Personal disponible:

- Quatre persones.
- Una situada a la part de ciclisme
- La segona a la zona de transició per controlar el temps i les pulsacions de inici.
- La tercera al pas de 400 per agafar les pulsacions
- La quarta al pas de 400 per agafar el temps de cada volta i el total.
- A la càmera hi anirà la persona que estarà controlant el segment de bici, m'entres els triatletes realitzen la transició.
- A la prova C van estar igualment distribuïdes.

L'espai es va calibrar amb dos cons, amb una separació d'un metre, situats just al carril 1 de la pista d'atletisme, és a dir, just la línia per on passaven els atletes corrent.

3.3 Recollida de dades

Les dades recollides en aquest estudi han estat les següents:

- Longitud de gambada
- Freqüència de gambada
- FC cardíaca
- Temps de cursa

Per la recollida de dades dels paràmetres de la cursa, es va fer servir una càmera d'alta velocitat situada a la recta de la pista per tal d'agafar una part dels últims 100 metres, en concret uns 15 metres, els que van del 85 als 100 metres i així agafant el final de cada pas pel 400 metres. Per tenir dades registrades de 15 metres en el pas pel 200, 600, 1000, 1400, 1800, 2200, 2600 i 3000 m.

El registre del temps i el de la FC també es va realitzar per la línia de sortida. Així tenim el temps del primer 200 i després el de cada 400, sabent el temps de pas pel 200, 600, 1000, 1400, 1800, 2200, 2600 i 3000 m. En quant a la FC es va agafar, just abans de començar el 3000 m de la prova C, quan ja havien escalfat i al final de la transició quan es va començar la cursa de la prova T, als 200 primers metres i després cada 400, obtenint dades igual que abans al pas pel 200, 600, 1000, 1400, 1800, 2200, 2600 i 3000 m (a la cursa a peu serà igual).

3.4 Anàlisi de dades

Llavors es va fer l'anàlisi de dades amb el Kinovea .

Anàlisi de la gambada:

Per agafar la distància de la gambada de cada atleta en cada pas per la càmera es va fer de la següent manera: es va calibrar l'espai del Kinovea i es va mesurar la distància de la gambada complet, es a dir, dues passes, tot el cicle del peu esquerra. Des de el primer contacte amb el taló fins al primer contacte del taló en el següent recolzament del mateix peu, tal i com podem veure a la imatge 3. També s'ha agafat de cada passa per recollir més dades.

Un cop recollides les dades s'ha tret el promig de cada passa i de la gambada de cada individu, per finalment treure la mitjana dels cinc triatletes.



Imatge 3. Longitud de gambada. (Elaboració pròpia).

Anàlisis de la freqüència:

S'ha realitzat contant el temps que tarda amb fer una gambada(dues passes). Llavors amb una regla de tres invertida donava el resultat. Per exemple: si ha tardat 0.333 centèsimes es multiplicava per 2 passes i donava el resultat. Es va ficar al kinovea la velocitat de filmació que va ser de 480 Hz i es va engegar el cronòmetre al primer contacte de la cama esquerra i es va parar al primer de la cama esquerra en la següent passa.



Imatge 4. Freqüència de carrera. (Elaboració pròpia).

Les dades recollides són la mitjana de freqüència de cada individu per el pas de cada 400 m i la mitjana dels cinc individus.

Pel que fa al temps, s'ha tret el temps de pas de cada 400 m i el ritme en que s'ha realitzat cada 400 i així poder saber si mantenien o augmentaven el ritme en cada volta.

Igualment s'ha fet amb la freqüència cardíaca, fent la mitjana de cada atleta al pas de cada 400 i la mitjana dels cinc atletes.

Material complementari utilitzat:

- Monitor de freqüència cardíaca per registrar la FC de la cursa cada 400 m de cursa. Polar RS 400
- Cronòmetre per mirar el temps de manera manual.
- Càmera d'alta velocitat Casio.
- Rodets marca Bkool.

4 Resultats

En aquest apartat presento totes les dades recollides de l'estudi. En primer lloc, trobem els resultats individuals de cada esportista (Tant de la prova C com de la prova T), presentats amb tres taules: una de temps, una altre de freqüència cardíaca i l'última de longitud i freqüència de gambada, amb la seva corresponent mitjana.

En segon lloc, trobem totes les mitjanes dels cinc esportistes. Hi ha una taula amb cada una de les mitjanes de les variables estudiades, tant en el pas del primer 200 mts i de cada 400 mts com la mitjana de cada cursa. I un gràfic on es mostra la tendència dels resultats.

4.1 Resultats individuals

4.1.1 Esportista 1

Esportista 1. Temps de cursa					
	Prova C Marca:10,34			Prova T Marca: 10,25	
Metres	Temps de pas	Temps 400 mts		Temps de pas	Temps 400 mts
200	37			40	
600	1,59	1,22		2,01	1,21
1000	3,21	1,20		3,23	1,22
1400	4,50	1,29		4,47	1,24
1800	6,17	1,27		6,12	1,25
2200	7,42	1,25		7,37	1,25
2600	9,11	1,29		9,01	1,24
3000	10,34	1,23		10,25	1,24

Taula 4.Temps de cursa esportista 1. (Elaboració pròpia).

Esportista 1. Freqüència cardíaca de cursa			
	Prova C		Prova T
Metres	Freqüència cardíaca		Freqüència cardíaca
Inici	95		163
200	165		168
600	174		174
1000	177		176
1400	180		176
1800	180		177
2200	180		179
2600	182		181
3000	181		179
Mitjana FC	177,3		176,25

Taula 5. Freqüència cardíaca de cursa esportista 1. (Elaboració pròpia).

Esportista 1. Longitud i freqüència de gambada									
Prova C					Prova T				
Mts	Longitud			Freq Passes*s	Mts	Longitud			Freq Passes*s
	P1	P2	G			P1	P2	G	
200	172.02	166.00	338.81	2.70	200	149.23	140.8	289.56	2.83
600	162.58	148.00	310.30	3.07	600	149.22	138.74	287.15	3
1000	172.07	165.62	338.47	2.86	1000	156.41	143.60	300.48	2.92
1400	166.10	165.21	332.28	2.83	1400	156.39	141.86	301.43	3.05
1800	164.45	150.45	315.78	2.87	1800	167.69	140.69	307.91	2.78
2200	173.26	164.46	334.42	2.82	2200	153.8	136.8	290.1	2.85
2600	168.05	163.2	331.33	2.82	2600	145.20	138.86	283.77	2.83
3000	169.05	163.07	333.24	2.83	3000	168.74	160.17	328.99	2.90
Mitj	168.4	160.8	329.32	2.85	Mitj	154.5	142.69	298.67	2.88

Taula 6. Longitud i freqüència de gambada esportista 1. (Elaboració pròpia)

L'esportista 1, com podem veure a la taula 4, presenta una millor de temps de 10'' en la prova T, però els 1000 primers metres els realitza a un ritme més lent. Sobretot hi ha una gran diferencia de 3'' als primers 200 metres.

La mitjana de la freqüència cardíaca està molt igualada, però la porta una mica més elevada a la cursa C. podem veure que als primer 200 m de la cursa T la porta més elevada però als 600 metres ja s'igualava (veure taula 5).

Pel que fa a la longitud i freqüència de gambada (taula 6), veiem que porta més longitud a la cursa C i més freqüència a la cursa T. també podem veure que quan impulsa amb la cama Esquerra la longitud es major.

4.1.2 Esportista 2

Esportista 2. Temps de cursa					
	Prova C			Prova T	
	Marca: 9,21			Marca: 9,20	
Metres	Temps de pas	Temps 400 mts		Temps de pas	Temps 400 mts
200	34			36	
600	1,52	1,18		1,51	1'15
1000	3,05	1,13		3,07	1,16
1400	4,21	1,16		4,22	1,15
1800	5,38	1,17		5,37	1,15
2200	6,54	1,16		6,52	1,15
2600	8,10	1,16		8,07	1,15
3000	9,21	1,11	9,20	1,13	

Taula 7. Temps de cursa esportista 2. (Elaboració pròpia)

Esportista 2. Freqüència cardíaca de cursa			
	Prova C		Prova T
Metres	Freqüència cardíaca		Freqüència cardíaca
Inicial	85		150
200	130		157
600	160		163
1000	175		166
1400	170		173
1800	172		170
2200	174		173
2600	173		173
3000	176		175
FC mitjana	166,25		168,75

Taula 8. Freqüència cardíaca de cursa esportista 2 (Elaboració pròpia)

Esportista 2. Longitud i freqüència de gambada									
Prova C					Prova T				
Mts	Longitud			Freq Passes*s	Mts	Longitud			Freq Passes*s
	P1	P2	G			P1	P2	G	
200	170.66	180.61	351.18	2.82	200	144.98	139.83	284.53	3.50
600	167.29	168.26	335.56	3	600	142.21	141.10	283.32	3.17
1000	171.22	163.08	341.84	3.07	1000	151.56	159.95	311.00	3.09
1400	182.23	170.56	352.84	3.14	1400	149.69	154.05	304.33	3.13
1800	167.24	165.17	340.89	3.19	1800	153.6	153.56	306.67	3.17
2200	176.37	164.47	340.65	3.01	2200	166.65	154.50	320.88	3.23
2600	170.90	181.30	352.34	3.26	2600	156.06	157.66	313.17	3.34
3000	169.45	158.05	327.67	3.34	3000	165.06	155.31	321.74	3.31
Mitj	171.92	168.9	342.87	3.01	Mitj	153.72	151.9	305.70	3.24

Taula 9. Longitud i freqüència de gambada esportista 2. (Elaboració pròpia)

L'esportista 2, com podem veure a la taula 7, en la cursa T millora la seva marca en un segon. Veiem que el primer 200 el passa més lent , però després ja va al mateix ritme que la cursa C.

La freqüència cardíaca, es 2 pulsacions per minut més elevada a la cursa T. els primers 600 metres és clarament més elevada a la cursa T i llavors es va estabilitzant (veure taula 8).

Finalment a la taula 9, podem veure com la longitud de gambada és més gran a la cursa C i la freqüència a la cursa T, sobre tot hi ha més diferència als primers 600 metres.

4.1.3 Esportista 3

Esportista 3. Temps de cursa					
	Prova C			Prova T	
	Marca: 9'21			Marca: 9'22	
Metres	Temps de pas	Temps 400 mts		Temps de pas	Temps 400 Mts
200	35			36	
600	1,53	1,18		1,52	1,16
1000	3,06	1,13		3,07	1,13
1400	4,22	1,16		4,22	1,15
1800	5,40	1,18		5,37	1,15
2200	6,56	1,16		6,54	1,17
2600	8,12	1,16		8,13	1,19
3000	9,21	1,09	9,22	1'19	

Taula 10. Temps de cursa esportista 3. (Elaboració pròpia)

Esportista 3. Freqüència cardíaca de cursa			
	Prova C		Prova T
Metres	Freqüència cardíaca		Freqüència cardíaca
Inicial	91		172
200	172		188
600	183		190
1000	185		192
1400	187		192
1800	188		193
2200	191		192
2600	193		194
3000	195		196
FC mitjana	186,75		192,12

Taula 11. Freqüència cardíaca de cursa esportista 3. (Elaboració pròpia)

Esportista 3. Longitud i freqüència de gambada									
Prova C					Prova T				
Mts	Longitud			Freq Passes*s	Mts	Longitud			Freq Passes*s
	P1	P2	G			P1	P2	G	
200	172.43	164.30	337.11	3.15	200	157.61	152.09	309.35	3.50
600	169.63	165.65	334.39	3.34	600	156.53	143.01	300.20	3.70
1000	161.67	170.65	332.29	3.46	1000	159.45	158.35	318.05	3.36
1400	174.13	168.02	343.49	3.68	1400	144.8	144.83	288.55	3.39
1800	170.99	160.98	330.95	3.48	1800	143.67	155.17	298.76	3.50
2200	180.17	167.89	347.75	3.60	2200	148.58	174.94	323.16	3.43
2600	171.06	174.39	345.48	3.48	2600	130.42	150.49	319.45	3.56
3000	164.57	159.54	324.30	3.73	3000	153.06	145.83	299.74	3.70
Mitj	170.58	166.4	336.97	3.49	Mitj	151.7	155.5	307.15	3.51

Taula 12. Longitud i freqüència de gambada esportista 3. (Elaboració pròpia)

L'esportista 3, realitza la prova C un segon més ràpid que la prova T. veiem que el ritme que porta a cada 400 mts es molt igualat i pràcticament nomé veiem una diferencia de un segon. (veure taula 10).

En la freqüència cardíaca, hi ha una mica més de diferència. A la taula 11, es veu clarament com la FC de la curs T és de 5'37 pulsacions per minut més elevada. Pràcticament durant cada tram de la cursa T va a pulsacions més elevades que la cursa C.

Finalment a la taula 12, veiem com la longitud de gambada es més elevada a la cursa C i la freqüència de gambada es més elevada a la cursa T.

4.1.4 Esportista 4

Esportista 4. Temps de cursa					
	Prova C			Prova T	
	Marca: 10,03			Marca: 10,19	
Metres	Temps de pas	Temps 400 mts		Temps de pas	Temps 400 mts
200	37			40	
600	1,58	1,19		1,57	1,17
1000	3,24	1,26		3,26	1,29
1400	4,42	1,18		4,48	1,22
1800	6,03	1,21		6,11	1,23
2200	7,24	1,21		7,33	1,22
2600	8,42	1,18		8,57	1,24
3000	10,03	1,21	10,19	1,22	

Taula 13. Temps de cursa esportista 4. (Elaboració pròpia)

Esportista 4. Freqüència cardíaca de cursa			
	Prova C		Prova T
Metres	Freqüència cardíaca		Freqüència cardíaca
Inicial	92		161
200	163		157
600	176		187
1000	182		186
1400	187		193
1800	189		192
2200	189		194
2600	192		195
3000	190		196
FC mitjana	183,5		187,5

Taula 14. Freqüència cardíaca de cursa esportista 4. (Elaboració pròpia)

Esportista 4. Longitud i freqüència de gambada									
Prova C					Prova T				
Mts	Longitud			Freq Pas*seg	Mts	Longitud			Freq Pas*seg
	P1	P2	G			P1	P2	G	
200	165.62	170.69	335.83	2.73	200	154.60	158.97	313.15	3.36
600	174.50	176.55	351.87	2.86	600	160.77	161.88	321.19	3.41
1000	174.20	175.56	349.81	3.09	1000	144.30	143.21	287.60	3.05
1400	174.01	171.02	345.47	3.20	1400	145.31	155.00	300.65	3.15
1800	168.35	171.38	340.01	3.41	1800	140.08	149.65	289.77	3.11
2200	171.59	173.67	345.18	3.23	2200	141.17	150.28	291.70	3.21
2600	175.15	175.70	350.89	3.21	2600	148.34	149.29	297.01	3.28
3000	174.70	174.79	349.49	3.02	3000	151.50	151.50	303.01	3.09
Mitj	172.2	173.6	346.06	3.09	Mitj	148.14	152.37	300.51	3.20

Taula 15. Longitud i freqüència de gambada esportista 4.(Elaboració pròpia)

L'esportista 4, és setze segons més lent en la cursa T. i que d'aquets setze segons, tres els perd als primers 200 metres. (Veure taula 13).

En la taula 14, es veu que la freqüència cardíaca es de quatre pulsacions per minut més elevada a la cursa T. Menten la freqüència cardíaca més elevada durant tota la cursa.

Pel que fa a la longitud de gambada és clarament més elevada a la cursa C i la freqüència de gambada es més elevada a la cursa T. Les diferències més grans es veuen als primers 200 metres (veure taula 15).

4.1.5 Esportista 5

Esportista 5. Temps de cursa					
	Prova C			Prova T	
	Marca: 10'04			Marca: 9,40	
Metres	Temps de pas	Temps 400 Mts		Temps de pas	Temps 400 mts
200	36			36	
600	1,58	1,22		1,52	1,16
1000	3,20	1,22		3,08	1,16
1400	4,42	1,22		4,23	1,15
1800	6,04	1,22		5,41	1,18
2200	7,24	1,20		7,02	1,21
2600	8,46	1,22		8,22	1,20
3000	10,04	1,19	9,40	1,18	

Taula 16. Temps de cursa esportista 5. (Elaboració pròpia).

Esportista 5. Freqüència cardíaca de cursa.			
	Prova C		Prova T
Metres	Freqüència cardíaca		Freqüència cardíaca
Inicial	85		151
200	150		162
600	166		173
1000	174		183
1400	174		176
1800	173		175
2200	175		174
2600	175		174
3000	178		174
FC mitjana	170,62		173,87

Taula 17. Freqüència cardíaca de cursa esportista 5.(Elaboració pròpia).

Esportista 5. Longitud i freqüència de gambada									
Prova C					Prova T				
Mts	Longitud			Freq Pas*seg	Mts	Longitud			Freq Pas*seg
	P1	P2	G			P1	P2	G	
200	183.55	177.24	360.02	2.86	200	143.36	143.36	285.09	3.50
600	166.65	172.72	339.31	3.20	600	139.75	141.80	281.46	3.68
1000	159.29	164.53	323.49	3.08	1000	147.04	150.21	298.12	3.23
1400	165.93	171.01	336.53	3.19	1400	153.78	144.18	298.76	3.15
1800	163.47	157.29	321.56	3.19	1800	148.19	147.09	295.96	3.13
2200	174.92	176.65	351.04	3.21	2200	148.15	153.04	301.26	3.21
2600	165.57	174.79	340.05	3.02	2600	159.59	150.23	309.82	3.32
3000	192.18	185.71	378.09	3.23	3000	171.50	171.52	343.02	3.51
Mitj	171.44	172.49	313.76	3.12	Mitj	151.42	150.1	301.68	3.34

Taula 18. Longitud i freqüència de gambada esportista 5. (Elaboració pròpia).

L'esportista 5, ha millorat la seva marca en 24 segons, i sobretot no hi ha diferència de temps en els primers 600 metres. (veure taula 16).

En la taula 17, veiem que porta una freqüència cardíaca més elevada fins al 1800 metres, però que les diferències més grans es donen als primers 1000 metres.

En quant a longitud i freqüència de gambada, es pot veure a la taula 18, que porta una longitud més elevada a la cursa C i una freqüència més elevada a la cursa T. La diferència més gran a la longitud de gambada es dona als primers 600 metres i la diferència més gran amb la freqüència es dona als primers 1000 metres.

4.2 Resultats col·lectius

4.2.1 Mitjanes temps

Temps de cada 400 a la prova C						
Metres	1	2	3	4	5	Mitjana
200	37	34	35	37	36	35,8
600	82	78	78	79	82	79,8
1000	81	73	73	76	82	77
1400	89	76	76	78	82	80,2
1800	87	77	78	81	82	81
2200	85	76	76	81	81	79,8
2600	89	76	76	78	82	80,2
3000	83	71	69	81	79	76,6
Mitjana total						73,8

Taula 19. Mitjanes de temps de cada 400 m a la cursa C. (Elaboració pròpia)

Temps de cada 400 a la prova T						
Metres	1	2	3	4	5	Mitjana
200	40	36	36	40	36	37,6
600	81	75	76	77	76	77
1000	82	76	73	89	76	79,2
1400	84	75	75	82	75	78,2
1800	85	75	75	83	78	79,2
2200	85	75	77	82	81	80
2600	84	75	79	84	80	80,4
3000	84	73	79	82	78	79,2
Mitjana total						73,85

Taula 20. Mitjanes de temps de cada 400 m a la cursa T (Elaboració pròpia)

Com podem veure a la Taula 19 i 20, la mitjana de temps entre la cursa C i la cursa T és quasi igual, només una mica més elevada per part de la cursa T, de 0'05 segons per cada pas de 400. Té una progressió lineal negativa, es a dir, una tendència a anar més lents a cada pas pel 400 metres. Sobretot amb una diferència clara als primers 200 metres, llavors ja s'estabilitza. (veure figura 1).

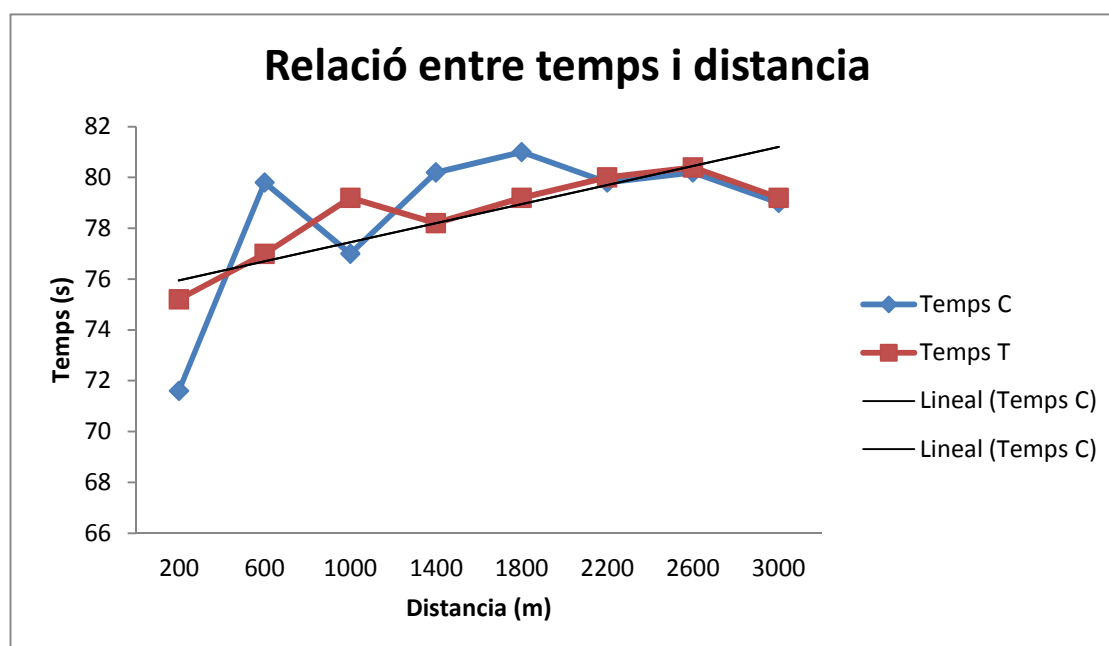


Figura 1. Relació entre temps i distància. (Elaboració pròpia.)

4.2.2 Mitjanes freqüència cardíaca

Freqüència cardíaca a la prova C						
Metres	1	2	3	4	5	Mitjana
200	165	130	172	163	150	156
600	174	160	183	176	166	171,8
1000	177	175	185	182	174	178,6
1400	180	170	187	187	174	179,6
1800	180	172	188	189	173	180,4
2200	180	174	191	189	175	181,8
2600	182	173	193	192	175	183
3000	181	176	195	190	178	184
Mitjana total						176,9

Taula 21. Mitjanes de la freqüència cardíaca a la cursa C. (Elaboració pròpia)

	Freqüència cardíaca a la prova T					
Metres	1	2	3	4	5	Mitjana
200	168	157	188	157	162	166,4
600	174	163	190	187	173	177,4
1000	176	166	192	186	183	180,6
1400	176	173	192	193	176	182
1800	177	170	193	192	175	181,4
2200	179	173	192	194	174	182,4
2600	181	173	194	195	174	183,4
3000	179	175	196	196	174	184
Mitjana total						179,7

Taula 22. Mitjanes freqüència cardíaca en la cursa T.(Elaboració pròpia)

La mitjana total de la freqüència cardíaca es de 2'8 pulsacions per minut més elevada en la cursa C. Les diferències més grans es donen als primers 200 amb una diferència de 10'4 pulsacions per minut i als 600 metres amb una diferència de 5'6 pulsacions per minut. Llavors ja hi ha una tendència a igualar-se (veure taula 21 i 22).

A més la tendència la FC és progressiva. A la figura 2, es veu clarament com les dues curses van en un sentit ascendent, portant una FC més elevada els primers 1000 metres de la cursa T i igualant-se al final.

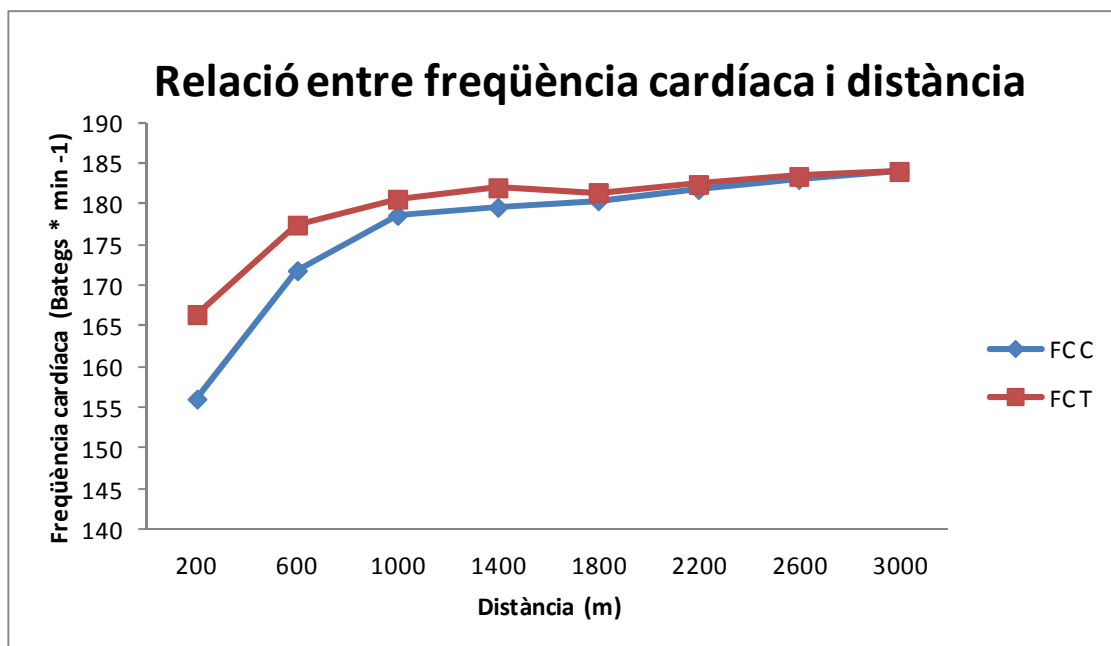


Figura 2. Relació entre freqüència cardíaca i distància. (Elaboració pròpia).

4.2.3 Mitjanes longitud de gambada

Longitud de gambada a la prova C						
Metres	1	2	3	4	5	Mitjana
200	338.81	351.18	337.11	335.83	360.02	344.59
600	310.30	335.56	334.39	351.87	339.31	334.42
1000	338.47	341.84	332.29	349.81	323.49	337.18
1400	332.28	352.84	343.49	345.47	336.53	342.12
1800	315.78	340.89	330.95	340.01	321.56	329.8
2200	334.42	340.65	347.75	345.18	351.04	342.29
2600	331.33	352.34	345.48	350.89	340.05	344.01
3000	333.24	327.67	324.30	349.49	378.09	342.51
Mitjana total						339.61

Taula 23. Mitjanes de longitud de gambada a la cursa C. (Elaboració pròpia).

Longitud de gambada a la prova T						
Metres	1	2	3	4	5	Mitjana
200	289.56	284.53	309.35	313.15	285.09	296.33
600	287.15	283.32	300.20	321.19	281.46	294.66
1000	300.48	311.00	318.05	287.60	298.12	303.05
1400	301.43	304.33	288.55	300.65	298.76	298.74
1800	307.91	306.67	298.76	289.77	295.96	299.81
2200	290.1	320.88	323.16	291.70	301.26	305.42
2600	283.77	313.17	319.45	297.01	309.82	304.64
3000	328.99	321.74	299.74	303.01	343.02	319.3
Mitjana total						302.74

Taula 24. Mitjanes de longitud de gambada a la cursa C. (Elaboració pròpia).

En la taula 23 i 24, es veu que la diferència de longitud de gambada és de 36,87 cm a favor de la cursa C. Tal i com veiem a la figura 3 la tendència de la longitud de gambada a la cursa C és lineal, es mantén mes o menys igual. En canvi a la cursa T la longitud de gambada va augmentant cada pas de 400, mantenint una línia progressiva. La diferència més gran es veu en els primers 600 metres.

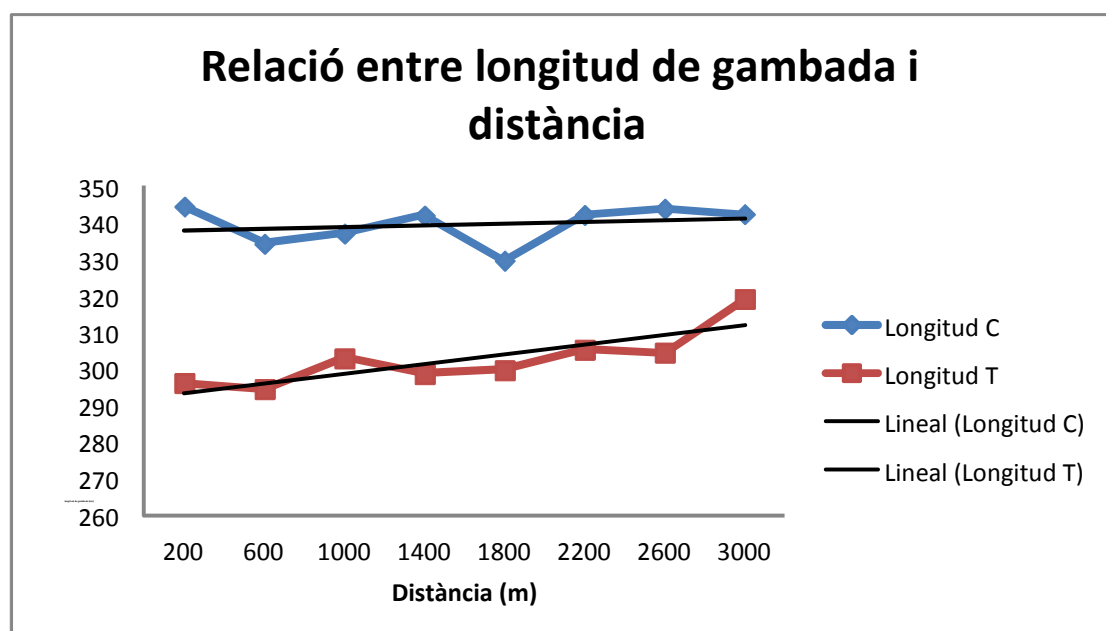


Figura 3. Relació entre longitud de gambada i distància. (Elaboració

4.2.4 Mitjanes freqüència de gambada

Freqüència de gambada a la prova C						
Metres	1	2	3	4	5	Mitjana
200	2.70	2.82	3.15	2.73	2.86	2.85
600	3.07	3	3.34	2.86	3.20	3.09
1000	2.86	3.07	3.46	3.09	3.08	3.11
1400	2.83	3.14	3.68	3.20	3.19	3.20
1800	2.87	3.19	3.48	3.41	3.19	3.22
2200	2.82	3.01	3.60	3.23	3.21	3.17
2600	2.82	3.26	3.48	3.21	3.02	3.15
3000	2.83	3.34	3.73	3.02	3.23	3.23
Mitjana total						3.12

Taula 25. Mitjanes de la freqüència de gambada a la cursa C. (Elaboració pròpia)

Freqüència de gambada a la prova T						
Metres	1	2	3	4	5	Mitjana
200	2.83	3.50	3.50	3.36	3.50	3.33
600	3	3.17	3.70	3.41	3.68	3.39
1000	2.92	3.09	3.36	3.05	3.23	3.13
1400	3.05	3.13	3.39	3.15	3.15	3.17
1800	2.78	3.17	3.50	3.11	3.13	3.13
2200	2.85	3.23	3.43	3.21	3.21	3.18
2600	2.83	3.34	3.56	3.28	3.32	3.26
3000	2.90	3.31	3.70	3.09	3.51	3.30
Mitjana total						3.23

Taula 26. Mitjanes de la freqüència de gambada a la cursa T (Elaboració pròpia).

Pel que fa a la freqüència de gambada, la mitjana surt més elevada a la cursa T. Sobretot als primers 600 metres es veu que a la cursa C és on porten menys freqüència i a la cursa T o la freqüència es més elevada (veure taula 30 i 31).

En la figura 4, es veu que la tendència de la freqüència de gambada en la cursa C va en augment i en canvi a la Cursa T va disminuint. En la cursa T comença amb una freqüència elevada i a partir dels 1000 metres disminueix i es va mantenint en valors similars.

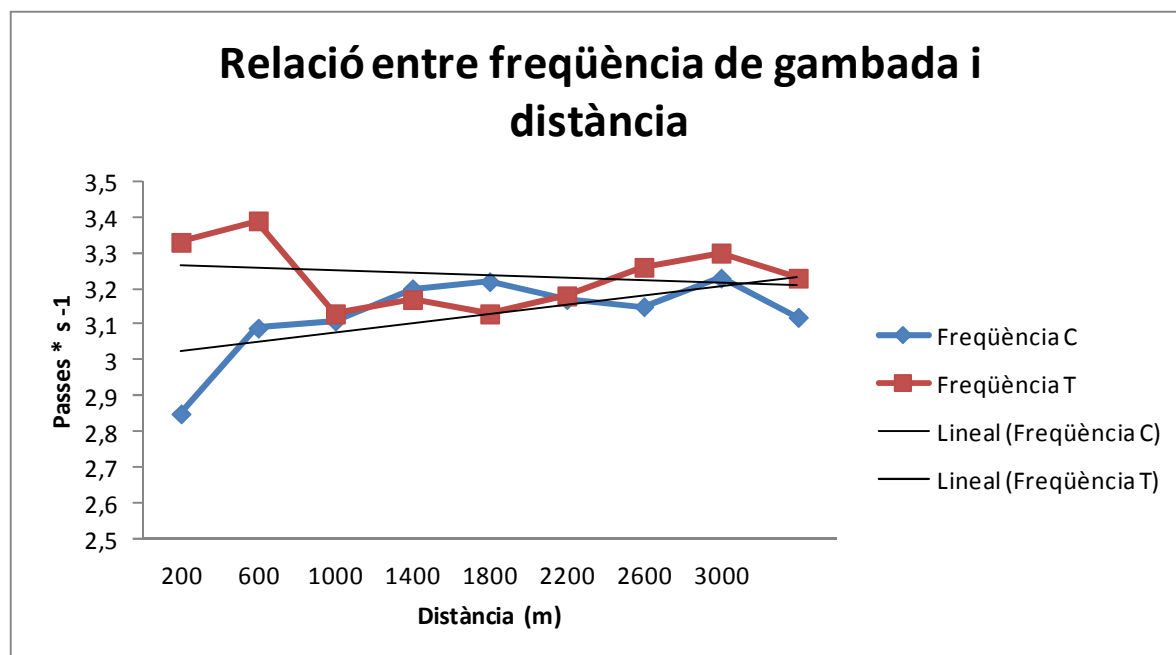


Figura 4. Relació entre freqüència de gambada i distància. Elaboració pròpia.

5 Discussió

El principal descobriment d'aquest estudi ha estat les diferències entre la prova C i la prova T en quant a longitud i freqüència de gambada. Aquest descobriment té relació amb els resultats de l'estudi que va realitzar Cejuela (2009), on van descobrir que en els primers metres de carrera, degut a la diferència de freqüències de moviments entre el pedaleig i la gambada, es tendeix a efectuar una freqüència de gambada major, amb una menor amplitud de la mateixa. Veient els resultats obtinguts de longitud i freqüència de gambada (veure figura 1 i 2, respectivament), podem observar que en la cursa T els traitletes porten una menor longitud i una major freqüència de gambada. Per tant es poden veure els efectes negatius del sector ciclista sobre el sector de carrera. Els resultats foren una mitjana de longitud de gambada de 339,61 en la cursa C i 302,74 en la cursa T. Segons Owen Anderson (2003), la fatiga pot venir provocada per una falta de glicogen en les cames provocant una sensació de pesadesa. Però inclús si el nivell de glicogen i la ingesta de líquids es correcta, la falta de coordinació existeix, ja que el sistema nerviós està orientat a controlar els moviments mecànics que es necessiten per córrer. En el meu cas, aquesta diferència entre longitud i freqüència de gambada ve més donada pels efectes sobre el Sistema Nerviós Central, ja que amb vint minuts previs de ciclisme controlant la ingesta de líquids és difícil que es doni un estat de deshidratació. En referència a aquesta fatiga Andrew, R (2008), va concloure que la falta de coordinació percebuda segueixen sense estar clar, ja que pot ser per la fatiga acumulada o per la interferència del control del moviment i la activitat muscular provocats pels patrons de l'activitat muscular del parcial de ciclisme.

En canvi els resultats de l'estudi no concorden amb l'estudi realitzat per Hauswirth (1997), on va concloure que amb els efectes de la bici es disminueix la longitud i augmenta la freqüència de gambada i que progressivament augmenta la longitud de gambada i disminueix la freqüència per igualar-se a la situació en la que no hagués realitzat el ciclisme abans. Si veiem la figura 1, veurem com la longitud de gambada en la prova T té una

tendència lineal progressiva, però mai s'arriba a igualar amb la longitud de gambada que es porta a la cursa C. En canvi la freqüència de gambada sí que s'arriba a igualar a partir dels 600 metres. Així i tot es veu clarament, que la tendència de la freqüència de gambada en la cursa C és progressiva i en la cursa T és descendent (veure figura 2). Per tant, a mesura que passen els metres sí que es va produint una adaptació al gest, però en una cursa de 3000 metres no s'arriba a l'adaptació completa. S'hauria de veure si en una cursa més llarga s'arriba a adaptar al gest o la fatiga marca una tendència cap a una desadaptació del mateix.

Però la diferència més gran de la longitud i freqüència de gambada en la prova T la trobem en els primers 600 metres. Pel que fa a la longitud els primers 200 m es de 296.33 i en els 294.66, clarament per davall de la mitjana de la mateixa cursa T, que és de 302,74 (veure taula 28 i 29). En quant a la freqüència, al primers 200 m es de 3.33 i als 600 metres és de 3.39, en aquest cas bastant per damunt de la mitjana que és de 3.23 (veure taula 30 i 31).

En el meu estudi la marca fou estudiada també amb el pas del primer 200 i llavors de cada 400, obtenint així el temps de cada 400 m. En el meu cas no he trobat diferències significatives entre el temps total de la prova C i de la T.

Es veu que una major freqüència de gambada en la cursa T compensa una menor longitud igualant els temps finals. Però això provoca més desgast fisiològic i s'hauria de veure en un altre estudi si amb una distància més llarga són capaços de mantenir aquesta freqüència o acaben disminuint el ritme de carrera. En canvi Owen Anderson (2003), afirma que va descobrir que als triatletes els hi costa un 12% més córrer al seu ritme de carrera després del tram de bicicleta en una triatló, i degut a la major despesa econòmica no poden mantenir el ritme durant tota la cursa. Aquesta diferència de resultats, pot estar relacionada amb el nivell dels triatletes, el meu cas són triatletes juniors d'alt nivell molt avesats a competir amb aquestes sensacions i això els permet córrer gairebé al mateix ritme una cursa normal o una cursa amb pre-fatiga. També s'hauria de tenir en compte si la pre-fatiga del sector ciclista ha estat suficient o les tres setmanes entre cada prova han pogut influir degut a la millora del rendiment.

Millet i Vleck (2000), van trobar diferències d'un 10% en els primers 500-100 metres comparats amb ritme de carrera de 10km, en el meu cas puc dir que hi ha una diferència significativa però només durant els primers 200 metres. La diferència es de 1,8s en els 200 m, que és una diferència de 9s al ritme de 1000 m (veure taula 24 i 25). Però si analitzem els resultats de la prova T per separat, trobem en les que la tendència a mesura que passen les voltes es a anar més lents. Per tant, aquí sí que pot ser donat per acumulació de fatiga o com diu Díaz, V et al, (2009) per causes de caràcter multifactorial en les quals no és possible establir clarament la importància de cada una de elles.

En quant a la freqüència cardíaca (veure taula 26 i 27), veiem com la mitjana de la cursa T és de 2,8 batecs per minut més elevada. Però la major diferència es dona al pas per els 200 m i en menor parta pel pas per els 600m, fins que als 1800m arriba a valors molt pròxims per igualar-se als últims 400 m .Aquesta diferència és degut a la intensitat del sector de ciclisme, que fa que surtin amb unes pulsacions més elevades. I com diu Díaz, V et al, (2009), s'ha de mantenir la fatiga dels músculs respiratoris i un descens de la economia de cursa amb un augment progressiu de la FC.

Aquests resultats, ens donen diferències en major part als primers 600 metres de la cursa, que segons Cejuela (2009) són claus per marcar diferències de cara al resultat final. Per tant, uns dels objectius principals de l'entrenament específic de la T2 seria adaptar-se el més ràpidament possible a la cursa a peu. Es tractaria de realitzar un treball específic per augmentar la longitud de gambada, que és considerat per Cejuela (2009), com el factor clau per mantenir la velocitat de cursa. I adaptar el sistema nerviós a controlar els moviments mecànics específics que es necessiten per córrer. També s'haurien d'obtenir guanys en l'economia de cursa per disminuir la fatiga.

6 Conclusions

El present treball confirma l'efecte negatiu de la prefatiga sobre la tècnica de cursa durant la segona transició del triatló. Demostra que en cap moment s'aconsegueix una òptima longitud de gambada. En canvi no es veu afectat el temps final de la prova. Una menor longitud es compensada per una alta freqüència de gambada. El que pot suposar un desgast fisiològic important.

Però, sobretot, els majors efectes negatius sobre la longitud de gambada es donen als primers 600 metres produint-se una pèrdua de temps important als primers 200 metres. Això indica la gran importància dels primers metres de la cursa a peu.

7 Aplicacions pràctiques

Aquest estudi orienta cap a la necessitat de l'entrenament específic de la T2 amb multitransicions de curta durada. Evitant així el gran desgast que provoques les transicions llargues.

Andrew, R et al (2008), diu que l'èxit depèn en gran part per la capacitat del triatleta per executar amb la màxima eficàcia els moviments i patrons de l'activitat muscular específica sense ser influenciada pels sectors anteriors. I que el triatleta s'ha d'adaptar el més ràpidament possible a la cursa a peu. Per tant, si l'objectiu és treballar l'adaptació al gest amb el mínim temps possible, bastaria amb realitzar distàncies pròximes o inferiors al 1000 metres.

Si es volen buscar altres efectes, ja es realitzaria un entrenament específic diferent.

8 Líneas de futur

Encara queden algunes coses per resoldre sobre els efectes dels sector ciclista sobre la cursa a peu en el triatló. La continuació d'aquest estudi podria seguir dues línies diferents:

La primera, seria estudiar si les mateixes variables es veuen afectades pel sector de natació previ al sector ciclista.

La segona, seria realitzar una carrera més llarga per veure quins son els efectes fisiològics provocats per l'alta freqüència que portaven per tal de compensar la menor longitud, i si són capaços de mantenir el ritme de carrera.

5 Referències bibliogràfiques

- Anderson, O. "Triatlón: transición bici-carrera. Pequeños ajustes para obtener mejores resultados". *Alto rendimiento, ciencia deportiva, rendimiento y fitness*. (2003) núm. 6 , vol. 1, pag. 5.
- Andrew, R; Chapmana,b,d; Vicenzinoa, B; Blanchb P, SDowlanc,S; Paul W. Hodgesa. "Does cycling effect motor coordination of the leg during running in elite triathletes?" *Journal of Science and Medicine in Sport* ,(2008) núm. 11, p. 371-380.
- Bentley, DJ; Millet, GP; Vleck, V.E. "Specific aspects of contemporany triathlon: implications analysis and performance. *Sport Med* (2002), núm, 32, vol 6, p.345-359
- Brown, L. *Entrenamiento de la fuerza*. Madrid: Panamericana, 2008.
- Cejuela, R."Anàlisis de la natación: Ntación triatlón versus natación piscina" *Sport Training Magazine*. (2005), núm 1, p. 10-15
- Cejuela, R. "Ànàlisis del triatlón: la T1". *Sport training magazine*. (2005) núm 6, p.8-11.
- Cejuela, R. "Ànàlisis del triatlón: la T2". *Sport training magazine*. (2006) núm 6, p.10-13.
- Cejuela, R; Pérez, J; Villa,JG; Cortell, JM; Rodríguez, JA. "Anàlisis de los factores de rendimiento en triatlón distancia esprint". *Journal of sport and exerice*. (2007), núm. 2, vol. 2, p. 1-25.
- Cordain,L; Kopriva,R. "Wetsuits, body density and swimming performance". *Br. J.Sport Med*. (1991). 25 (1), p.31-3
- Díaz, V.; Peinado, A.B.; Álvarez, M.; Zapico, A.G.; Benito, P.J.; Calderón, F.J. (2009)."La respuesta cardiorrespiratoria durante la segunda transición del triatlón: revisión". *International Journal of Sport Science* (2009), núm 14, vol. 5, p. 54-58.
- Díaz, M; Belén ,A; Zapico, A; Álvarez, A; Benito, P.J; Calderón, F.J; "Efecto del ciclismo sobre el rendimiento en carrera de triatletas jóvenes". *Apunts, educación física i deporte* (2009), p. 57-63.

- <http://www.triatlon.org/>, pàgina web de la federació espanyola de triatló. Consulta: 27 d'abril de 2012 Federaci3n espa1ola de triatl3n.(2011). Reglamento de competici3n.
- Gonz1lez Haro, C. i Gonz1lez de suso, JM. "Gesti3 de la competici3 durant el triatl3 de dist1ncia ol3mpica. An1lisi dels resultats de les temporades 1998, 1999 i 2000". *Apunts educaci3n f3sica i esports*. (2002) n1m.69 p 59-64.
- Hausswirth, C; Bigard, A; Guezennec, C; "Relationships between running mechanics and energy cost of running at the end of a triathlon and a marat3n". *Int J Sports Med*. (1997) n1m.18, vol. 5, p.330-9.
- Millet,P; Vleck, V. "Physiological and biomechanical adaptations to the cycle to run transition in Olympic triathlon: review and practical recommendations for training". *Br J Sports Med* (2000), n1m. 34, p. 384–390.
- Garc3a Verdugo, M. Resistencia y entrenamiento. *Una metodolog3a pr1ctica*. Badalona: Paidotribo, 2007, p 329.
- P3rez,A "Dieta est1ndar de entrenamiento y competici3n en triatl3n". efdeportes.Revista Digital (2007), Buenos Aires, n1 106 . Disponible: <http://www.efdeportes.com/efd106/dieta-estandar-de-entrenamiento-y-competicion-en-triatlon.htm>. Consulta: 22 d'abril de 2012
- Rius, J. *Metodolg3a i t3cnicas del atletismo*. Badalona: Paidotribo, 2005, p 173-182.
- Rubert, A. "Freu3ncia Card3aca y lactato sangu3neo determinados en pruebas de campo espec3ficas como indicadores de intensidad en la disputa de un triatl3n ol3mpico y de un ironman." II Master en Formaci3n en Alto Rendimiento, 2006 Universidad Miguel Hern1ndez de Elche.
- SCHMIDTBLEICHER, D. "Ciclo estiramiento-acortamiento del sistema neuromuscular: Desde la investigaci3n hasta la pr1ctica del entrenamiento". Res1menes del 1er. Simposio internacional de fuerza y potencia relacionados con los deportes, la actividad f3sica, el fitness y la rehabilitaci3n. , 2000, p. 47-53.

- Torres, MA. *Triatlón deporte para todos*. Barcelona: Paidotribo, 2000, p. 11-12.
- Vercruyssen, F; Brisswalter, J; Hauswirth, C; Bernard, T; Bernard, O; Vallier, J. "Influence of cycling cadence on subsequent running performance in triathletes". *Medicine & Science in sport & Exercise by American Collage of Sport Medicine* (2002), p. 530-536.

10 Annexes

10.1 Dades personals

DADES PERSONALS	
ESPORTISTA	1
DATA NAIXEMENT	10/02/1989
LLOC DE NAIXEMENT	Barcelona
EDAT	23
CATEGORIA	Junior
PES	69 kg
ESTATURA	1'81cm

MARQUES PERSONALS		
NATACIÓ		
100	1'02''	
1000	11'40''	
1500	17'40''	
CARRERA		
400	1'01''	
1000	2'56''	
5000	17'50''	
MILLORS RESULTATS TRIATLÓ		
NIVELL AUTONÒMIC	6er cadet Catalunya	6é absolut triatló Barcelona
NIVELL NACIONAL	21é d'Espanya 2010	
NIVELL INTERNACIONAL		

Taula 27. Dades Personals i marques personals esportista 1. (Elaboració pròpia).

DADES PERSONALS	
ESPORTISTA	2
DATA NAIXEMENT	01/09/1992
LLOC DE NAIXEMENT	Badalona
EDAT	19
CATEGORIA	Sub-23 (1er any)
PES	67 kg
ESTATURA	1'82

MARQUES PERSONALS		
NATACIÓ		
100	56''	
1000	11'45''	
1500	18' 00	
CARRERA		
400	53''	
1000	2'39	
5000	15'30''	
MILLORS RESULTATS TRIATLÓ		
NIVELL AUTONÒMIC	Campió absolut d'aquatló Catalunya	Campió triatló junior Catalunya
NIVELL NACIONAL	2º campionat d'Espanya triatló	
NIVELL INTERNACIONAL	Campió d'Europa per relleus categoria Youth	11é del món duatló categoria junior

Taula 28. Dades personals i marques personals esportista 2 (Elaboració pròpia).

DADES PERSONALS	
ESPORTISTA	3
DATA NAIXEMENT	07/11/1992
LLOC DE NAIXEMENT	Palma de Mallorca
EDAT	19
CATEGORIA	Sub 23
PES	62 kg
ESTATURA	1'78

MARQUES PERSONALS		
NATACIÓ		
100	59''	
1000	12'12''	
1500	18'45''	
CARRERA		
400	57''	
1000	2'40''	
5000	15'40''	
MILLORS RESULTATS TRIATLÓ		
NIVELL AUTONÒMIC	1 classificat junior Balears	
NIVELL NACIONAL	2º d'Espanya junior de segon any	
NIVELL INTERNACIONAL		

Taula 29. Dades personals i marques personals esportista 3. (Elaboració pròpia).

DADES PERSONALS	
ESPORTISTA	4
DATA NAIXEMENT	06/10/1994
LLOC DE NAIXEMENT	Barcelona
EDAT	17
CATEGORIA	Junior (2 any)
PES	62 kg
ESTATURA	1'75cm

MARQUES PERSONALS		
NATACIÓ		
100	56''	
1000	12'00	
1500	18'30''	
CARRERA		
400	56''	
1000	2'50''	
5000	17'15''	
MILLORS RESULTATS TRIATLÓ		
NIVELL AUTONÒMIC	3er aquatló junior	7é triatló
NIVELL NACIONAL	4rt aquatló	56é triatló
NIVELL INTERNACIONAL		

Taula 30. Dades personals i marques personals esportista 4. (Elaboració pròpia).

DADES PERSONALS	
ESPORTISTA	5
DATA NAIXEMENT	12/12/99
LLOC DE NAIXEMENT	Mataró
EDAT	17
CATEGORIA	Junior (2º any)
PES	58 kg
ESTATURA	1'70cm

MARQUES PERSONALS		
NATACIÓ		
100	1'03''	
1000	12'53''	
1500	20'14''	
CARRERA		
400	57''	
1000	2'50''	
5000	16'40''	
MILLORS RESULTATS TRIATLÓ		
NIVELL AUTONÒMIC	Campió Catalunya duatló cadet	Campió de catalunya triatló cadet
NIVELL NACIONAL	3er d'Espanya duatló cadet	4rt d'Espanya triatló cadet
NIVELL INTERNACIONAL		

Taula 31. Dades personals i marques personals esportista 5.(Elaboració pròpia)

